

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Livia Rodrigues Coelho

RETENTORES INTRARRADICULARES: uma revisão de literatura

Taubaté
2023

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Livia Rodrigues Coelho

RETENTORES INTRARRADICULARES: uma revisão de literatura

Trabalho apresentado para obtenção do certificado de Graduação pelo curso de Odontologia do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté.
Orientação: Profa. Dra. Ana Paula Lima Guidi Damasceno

Taubaté
2023

**Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

C672r Coelho, Livia Rodrigues
Retentores intrarradiculares: revisão de literatura / Livia
Rodrigues Coelho. -- 2023
38 f.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Odontologia, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Ana Paula Lima Guidi Damasceno,
Departamento de Odontologia.

1. Retentores intrarradiculares. 2. Pinos de fibra de vidro.
3. Pinos metálicos fundidos. 4. Efeito férula-. I. Universidade de
Taubaté. Departamento de Odontologia. Curso de Odontologia. II.
Título.

CDD – 617.634

LIVIA RODRIGUES COELHO
RETENTORES INTRARRADICULARES: uma revisão de literatura

Data: _____

Resultado: _____

PROFESSORA ORIENTADORA

Prof. Dra. Ana Paula Lima Guidi Damasceno

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Nayara Fernanda Barchetta Villalta

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dra. Lais Regiane da Silva Concilio

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Albano Porto da Cunha Júnior

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho principalmente aos meus pais, Andréia e Augusto, que sempre me apoiaram e me incentivaram a ser cada dia uma pessoa melhor, a me dedicar aos estudos, pois só assim atingimos nossos objetivos. E aos meus familiares, que ajudaram durante todo o processo da graduação, espero um dia poder retribuir tudo o que fizeram por mim até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, por me ensinarem tudo o que eu sou, por me apoiarem em todas as decisões, por confiarem em mim a todo momento e por não medir esforços para que a graduação fosse uma realidade na minha vida.

Aos meus avós por nunca me deixarem desistir, me apoiando em todas as situações e estarem sempre aplaudindo minhas conquistas.

À minha professora orientadora, Ana Paula, por ter sido uma inspiração na área de prótese, demonstrando sempre sua competência, experiência e habilidade, obrigada por me guiar desde o início deste trabalho, seu apoio foi essencial.

Aos meus colegas, que se fizeram presentes o tempo todo nessa jornada, sem vocês essa etapa da minha vida não teria sido tão especial.

A todos os meus professores, que dedicaram seu tempo para compartilhar todo o conhecimento que adquiri, me passando técnicas e transmitindo confiança para o atendimento dos pacientes.

A todos os funcionários que, inabaláveis em sua dedicação, sempre estiveram dispostos a atender às nossas necessidades e nos apoiaram nos momentos difíceis.

E principalmente, a Deus, pelo dom da minha vida, por ter me guiado até aqui e me sustentado em todos os momentos.

“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou no caminho”

Abraham Lincoln

RESUMO

O uso de retentores intrarradiculares é um procedimento de importância para a reabilitação de dentes endodonticamente tratados que gera dúvida nos profissionais sobre diversos aspectos. O objetivo dessa revisão de literatura foi analisar dois tipos de retentores intrarradiculares, destacando suas indicações clínicas, a influência da qualidade e quantidade de remanescente dental na longevidade da restauração e a incidência de falhas quando do uso de uma ou outra técnica. Para esta revisão de literatura foram utilizados os bancos de dados PubMed, Elsevier e Google Acadêmico para a obtenção dos artigos. A partir desta pesquisa, encontramos que: dentes anteriores restaurados com retenção intrarradicular apresentam a maior taxa de falhas devido às forças oclusais envolvidas; para aumentar a durabilidade das restaurações com retenção intrarradicular, é recomendada uma férula de 1,5 a 2mm; pinos de fibra de vidro, apesar de reduzirem fraturas radiculares, não são indicados em dentes sem férula; retentores intrarradiculares metálicos fundidos têm boa adaptação, mas seu formato cônico aumenta o risco de fraturas radiculares e, conseqüente extração dentária. Estudos futuros com observação prolongada são necessários para avaliar a durabilidade desses materiais e métodos de remoção dos retentores intrarradiculares, quando estes falham.

Palavras chave: retentores intrarradiculares, pinos de fibra de vidro, pinos metálicos fundidos e efeito férula

Abstract

The use of intraradicular retainers is an important procedure for the rehabilitation of endodontically treated teeth that raises doubts among professionals about several aspects. The objective of this literature review was to analyze two types of intraradicular retainers, highlighting their clinical indications, the influence of the quality and quantity of dental remnants on the longevity of the restoration and the incidence of failures when using one or another technique. For this literature review, the PubMed, Elsevier and Google Scholar databases were used to obtain the articles. From this research, we found that: anterior teeth restored with intraradicular retention have the highest failure rate due to the occlusal forces involved; to increase the durability of restorations with intraradicular retention, a 1.5 to 2mm template is recommended; fiberglass posts, despite reducing root fractures, are not indicated in teeth without ferrules; Metal pins adapt well, but their conical shape increases the risk of root fractures and consequent tooth extraction. Future studies with prolonged observation are needed to evaluate the durability of these materials and methods of removing intraradicular retainers when they fail.

Keywords: intraradicular retainers, fiberglass posts, cast metal posts and ferrule effect

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. PROPOSIÇÃO	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
4. DISCUSSÃO	31
5. Conclusão	35
REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

A utilização de retentores intrarradiculares na odontologia é uma prática de extrema importância para a reabilitação oral de dentes com extensa destruição coronária e tratados endodonticamente. Esses dispositivos desempenham um papel fundamental na estabilidade e longevidade das restaurações protéticas, oferecendo suporte estrutural e melhor fixação para próteses dentárias.

Hoje, no mercado encontramos diversos tipos de retentores intrarradiculares, com variações de tamanho, espessura e materiais nos quais são fabricados. No passado o retentor mais utilizado era o metálico fundido, que exigia uma técnica de confecção laboratorial. Nos dias atuais, com o avanço da tecnologia, desenvolvimento de novos materiais e das técnicas odontológicas encontramos pinos fabricados em fibra de vidro, fibra de carbono, zircônia e até mesmo pinos confeccionados na técnica CAD/CAM em cerâmica.

De acordo com a evolução dos diferentes materiais utilizados na fabricação dos pinos intrarradiculares, as técnicas de preparo e adaptação do pino ao canal radicular foram processos que sofreram avanços conforme descritos na literatura. Um exemplo está relacionado à indicação de modelagem do pino de fibra de vidro com resina composta, garantindo uma melhor estabilização deste retentor.

A literatura nos dias atuais discute muito sobre a importância da quantidade e qualidade do remanescente dental que será preservado para a restauração. Sabe-se que esse fator confere maior estabilidade e melhor dissipação das forças mastigatórias no dente envolvido, diminuindo o risco de fraturas e descolamentos dos pinos e também reduzindo a incidência de fraturas radiculares.

Os estudos evidenciam que o tipo de pino que será utilizado, a forma do preparo, a quantidade de remanescente dental sadio que será preservado e a técnica de cimentação utilizada, são fatores primordiais durante o planejamento do tratamento no que se refere à prevenção de fraturas, pois cada tipo de retentor está relacionado com uma forma de fratura diferente, de acordo com a literatura.

Diante deste panorama, buscamos analisar, através de uma revisão de literatura, dois tipos de retentores intra-radiculares, sendo: os pinos de fibra de vidro e os pinos metálicos fundidos. Estudamos suas aplicações clínicas sob a influência do efeito férula na restauração, a resistência à fratura, e a incidência de falhas que acomete cada tipo de retentor utilizado, fornecendo uma visão abrangente para

melhores práticas clínicas a partir dos materiais disponíveis para uma reabilitação dentária duradoura e bem-sucedida.

2. PROPOSIÇÃO

Através de uma revisão de literatura nas bases de dados Elsevier, PubMed e Google Acadêmico, utilizando as palavras chaves: retentores intrarradiculares, pinos de fibra de vidro, pinos metálicos fundidos e efeito férula, abrangendo o período de 2002 a 2023, propõe-se analisar dois tipos de retentores intrarradiculares: os pinos de fibra de vidro e os retentores metálicos fundidos, destacando suas aplicações clínicas sob a influência da quantidade e qualidade do remanescente dental no sucesso do procedimento e a incidência de falhas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Castrisos e Abbott, em 2002, realizaram um levantamento das técnicas mais utilizadas para a remoção de pinos intrarradiculares na prática odontológica. Para a realização do estudo, enviaram uma pesquisa para 74 membros de uma instituição com uma carta explicativa relatando todos os passos da pesquisa; dentre eles estavam os detalhes da formação do profissional, uma análise dos casos de tratamento que necessitam de reintervenção endodôntica, e os dispositivos utilizados pelos profissionais para a realização da remoção do retentor intrarradicular. Quarenta e sete por cento dos profissionais relataram que evitam remover os pinos, e o principal motivo foi a insegurança de durante o procedimento acontecer a perfuração radicular; outras situações foram a preocupação com o custo da substituição da restauração, e a opção do paciente de realizar cirurgia periapical. O relato de fraturas radiculares foi estatisticamente baixo, em relação ao número de pinos removidos pelos profissionais entrevistados, e essas estavam relacionadas a situações de pinos muito longos, paredes radiculares finas e angulação de remoção diferente da angulação do canal. O instrumento mais utilizado para a remoção destes retentores em dentes anteriores, foi o ultrassom, as vezes em conjunto com outro métodos, pinças, brocas, fórceps, e para dentes posteriores o mesmo sistema foi mais utilizado, porém em segundo lugar os profissionais relatam usar o kit próprio para remoção. Com esse estudo, concluíram que a maioria dos endodontistas preferem remover o pino, ao invés de realizar a cirurgia periapical, e sua maior preocupação durante esse procedimento é a largura do pino e a espessura da parede radicular; a frequência de fraturas radiculares no momento da remoção do pino relatada foi estatisticamente muito baixa, sendo de 0,02% do número de pinos removidos segundo a pesquisa; e o método mais utilizado foi a vibração ultrassônica.

Ferrari et al. (2007), estudaram o efeito sobre a sobrevivência de retentores em pré molares tratados endodônticamente. Utilizaram para a pesquisa em total de 240 dentes, e dentre eles, dividiram grupos nos quais os dentes poderiam apresentar paredes coronárias remanescentes, grupos com 2mm de férula e grupos de dentes sem férula, todos os procedimentos clínicos foram realizados pelo mesmo profissional, preservando, no mínimo 4mm de guta percha apical e todos os dentes

foram restaurados com uma coroa metalo cerâmica. Nas avaliações após um, seis, doze e vinte e quatro meses foram avaliadas as taxas de sucesso das restaurações por meio de radiografias periapicais, levando em consideração que as falhas foram classificadas em: descolamento, fratura do pino, fratura radicular horizontal ou vertical, deslocamento da coroa e condições que implicassem no retratamento endodôntico. Tiveram como resultado que em 2 anos, a sobrevivência de dentes restaurados com pinos foram maiores do que os restaurados sem o retentor; quando na presença deste não identificaram fraturas radiculares nem falha no núcleo, identificaram apenas descolamento do pino, relacionado com a falta de remanescente dentário (férula). Todos os dentes que apresentavam paredes remanescentes, perante a avaliação não apresentaram falhas, sendo restaurados com o ou sem pino. Dessa maneira, encontraram que em um período de dois anos, os dentes restaurados com pinos de fibra de vidro apresentaram um menor índice de falhas catastróficas, as fraturas radiculares, sendo o evento mais recorrente o descolamento do pino, o que confirmou a afirmação de que uma adesão de qualidade a dentina não é facilmente alcançada. No que diz respeito ao efeito férula, tiveram como base diversos estudos que determinam essa característica um fator importante na sobrevivência da restauração e do dente, isso pois as taxas de descimentação foram mais elevadas quando o remanescente dental não estava presente. Assim, concluíram que em um período de dois anos de observação, os pinos de fibra de vidro reduziram significativamente o risco de falhas pra pré molares endodonticamente tratados, assim como para aqueles dentes que apresentavam nenhuma parede coronária remanescente.

Soares et al., em 2012, realizaram uma revisão de literatura sobre a avaliação clínica de pinos intrarradiculares. Para isso, revisaram 22 estudos clínicos sobre restaurações de dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos de fibra de vidro e pinos metálicos e analisaram as taxas de sobrevivência da restauração e as falhas que mais acometeram. As falhas mais encontradas foram lesões apicais principalmente em pinos de fibra de carbono e fraturas radiculares em retentores intrarradiculares metálicos fundidos, já em relação aos pinos de fibra de vidro, a fratura do pino foi o maior motivo de falha nesse tipo de restauração, seguido do descolamento do retentor. Segundo os autores, a estrutura coronária remanescente, com no mínimo 2mm de tamanho, teve como resultado a redução da taxa de falhas

nas restaurações, o que levou ao aumento da longevidade do tratamento; e o tipo de dente que seria restaurado também está diretamente ligado ao sucesso restaurador, observaram que o maior risco de falhas está na arcada superior nos dentes posteriores, enquanto o menor está nos dentes anteriores inferiores. Com isso, concluíram que, o planejamento deve contar com uma avaliação adequada do elemento dentário que será preparado para a cimentação do pino, assim como do sistema que será cimentado, o preparo deve ser pensado de forma que assegure a maior quantidade possível de remanescente dental; os pinos de fibra de vidro apresentaram uma excelente sobrevida nos estudos, com o desempenho semelhante aos retentores intrarradiculares metálicos fundidos, com a diferença das falhas, pois nestes as falhas em sua maioria são irreparáveis, ao contrário do que se tem com os pinos de fibra de vidro.

Barcellos et al., em 2013, realizaram um estudo sobre a os efeitos dos sistemas de retentores intrarradiculares e da espessura de dentina sobre a resistência à fratura de dentes endodonticamente tratados. Para isso, utilizaram setenta caninos superiores, com dimensões semelhantes, realizaram o tratamento endodôntico padronizado em todos os elementos, exceto no grupo que seria estudado sem o tratamento endodôntico; o preparo para o pino foi regularizado com um padrão de 5mm de guta percha apical mantida e cada grupo de dentes foi preparado de acordo com o tipo de pino que iria receber. Após a cimentação e confecção dos núcleos, os elementos foram fixados em resina epóxi e silicone de condensação para simular o ligamento periodontal, em seguida os dentes foram submetidos a uma carga de 30 N, por 250.000 ciclos para simular a carga de mastigação, aplicadas a 3mm abaixo da borda incisal, o padrão de carga escolhida foi semelhante a 1 ano de função. As falhas foram classificadas de acordo com a sua localização, e divididas em reparáveis, sendo aquelas acima do nível ósseo e em irreparáveis, quando estavam abaixo do nível ósseo. Encontraram que as raízes restauradas com pino de fibra de vidro modelada em resina composta tiveram a maior taxa de resistência a fratura, apresentando resultados semelhantes ao grupo de dentes íntegros; observaram também uma prevalência nas taxas de falhas irreparáveis nos elementos restaurados com retentores intrarradiculares metálicos, enquanto os pinos de fibra e os pinos de fibra modelados por resina demonstraram maiores taxas de falhas reparáveis. O estudo não revelou diferenças estatisticamente relevantes quanto à

quantidade de dentina das paredes do canal radicular. Entretanto, o grupo restaurado com pino e núcleo metálico, apresentou maior taxa de falhas irreparáveis quando a dentina apresentava 1mm de espessura, isso confirma que quanto maior for a conservação de estrutura dental saudável, melhor o prognóstico do tratamento.

Juloski et al., em 2014, fizeram uma análise de elementos finitos sobre a influência do efeito férula na distribuição de tensão no interior de dentes restaurados com pinos de fibra e coroa em cerâmica. Geraram modelos de um primeiro pré molares superior com as dimensões de acordo com dados da literatura, e definiram quatro modelos com diferentes graus de perda de remanescente coronal, sendo eles com alturas de 0, 1, 2 e 3 mm de férula. Durante o período de testes os dentes foram submetidos a diferentes tipos de carga, uma força de 5N aplicada em 45° com o longo eixo, carga horizontal a 90° do eixo, carga intrusiva aplicada a 0° do longo eixo do dente. Os valores de tensão foram apresentados para todas as estruturas, dente, pino, raiz, e todas as interfaces que entraram em contato com o cimento e o núcleo. A força de tração e compressão aplicada na interface coroa- cimento mostra um estresse que pode gerar um futuro descolamento do pino, e a expectativa é de que isso ocorra na região palatina, que foi onde identificou o maior ponto de tensão. Já a tensão na interface pino- raiz foi observada em níveis mais baixos, e a expectativa de falha nessa região foi na coronal, do terço médio para apical. A tensão aplicada sob a férula, negou a hipótese de que está não tem influência sob o sucesso da restauração, pois demonstraram e comprovaram de que quanto maior a altura da férula, menor a tensão. O estudo provou que a altura mínima de 3mm de férula é o desejável para diminuir os valores de tração e compressão, preservando o sistema de eventos de descolamento do pino ou coroa. Com isso, concluíram que, as interfaces adesivas são as mais suscetíveis ao fenômeno de descolamento e quanto maior a estrutura dental remanescente, maiores as chances de sucesso no tratamento, isso pois as menores tensões nas faces adesivas foram observadas nos modelos com maiores quantidades de férula.

Bosso et al., em 2015, fizeram uma análise fotoelástica do estresse gerado por pinos de fibra de vidro personalizados e outros tipos. Produziram 25 modelos fotoelásticos de um canino de um humano específico, após esse espécime ser preparado adequadamente para receber os retentores, após replicados, dividiram em 5 grupos

de acordo com o tipo de pino que iriam receber. Foram esses, retentores e núcleos inteiriços fundidos, pinos tipo parafuso tamanho 3, pinos de fibra de carbono pré fabricados, pinos de fibra de vidro pré fabricado e pinos de fibra de vidro personalizados com resina composta; com exceção do grupo de retentor metálico, todos os outros foram confeccionados núcleos em resina composta. Foi aplicada uma carga de 1,6 N na borda incisal dos elementos para analisar a carga vertical e posicionado 2mm abaixo da borda para analisar a carga oblíqua agindo sobre o espécime, onde simulam os esforços mastigatórios. Quando analisaram os resultados independente da localização, os pinos tipo parafuso foram os que apresentaram números mais elevados de tensão, independente do tipo de carga, os pinos de fibra de vidro apresentaram uma distribuição mais uniforme das tensões e os pinos customizados de fibra de vidro apresentaram maior nível de estresse do que os de fibra convencionais. A tensão observada após o teste vertical, apresentou maiores resultados na região apical de retentores metálicos, pois o módulo de elasticidade torna o sistema rígido, tendo como resultado mais falhas catastróficas e um pior prognóstico para o elemento restaurado. Nos pinos de fibra de vidro os resultados foram satisfatórios, pois a distribuição das tensões foi homogênea, o que reduz o risco de fraturas radiculares. Já o pino de fibra de vidro personalizado, tem um ajuste melhor às paredes do canal, reduzindo a quantidade de cimento utilizado, porém, quando analisado o conjunto sob carga aplicada, foi visualizado maior tensão na região radicular do que os pinos pré -fabricados, isso foi analisado pois o conjunto pino, resina e cimento tornou o sistema mais rígido diminuindo a concentração de tensões na área vestibular. E assim, concluíram que o ideal é quando existe o mínimo de estresse radicular, fazendo com que a longevidade do sistema como um todo, seja aumentada, reduzindo as chances de ocorrer falhas catastróficas. Sendo assim, os pinos pré fabricados de fibra de vidro são uma melhor opção de escolha para a restauração de dentes com extensa destruição.

Marchionatti et al., em 2017, estudaram o desempenho clínico e as taxas de falha de dentes endodonticamente tratados com retentores intrarradiculares. Para isso, utilizaram bases de dados online para a obtenção de 341 artigos, dos quais foram selecionados e submetidos a meta-análise apenas 9 deles. Analisaram, que, as taxas de sobrevivência foram semelhantes quando comparados retentores intrarradiculares metálicos e de fibra de vidro, em relação às falhas, notaram que

foram distribuídas uniformemente de acordo com os grupos, porém o tempo de observação nesse caso foi curto, o que pode ter influenciado no resultado obtido. As falhas mais encontradas em pinos de fibra de vidro foram a perda de retenção do pino e sistema pino/coroa/núcleo, principalmente quando se tratava dos dentes da região anterior; já para os retentores metálicos foi observada mais falhas em relação a perda de retenção, como também por falha endodôntica, fratura do pino, fratura e perfuração radicular. No que diz sobre remanescente dental, encontraram que as melhores taxas de sobrevivência foram adquiridas quando o dente apresentava estrutura dentária preservada. Com isso, concluíram que o desempenho clínico dos retentores intrarradiculares metálicos e de fibra de vidro são semelhantes, porém em relação as falhas, os retentores metálicos apresentam maiores chances de falhas envolvendo a fratura radicular, enquanto os pinos de fibra de vidro estão mais relacionados ao descolamento do pino; e o efeito férula é um ponto importante quando for feito o planejamento do tratamento, pois este fator garante maior sobrevida da restauração.

Gehrcke et al., em 2017, pesquisaram sobre a resistência à fratura de canais radiculares dilatados restaurados com diferentes sistemas de pinos intrarradiculares. 60 caninos foram doados pela universidade federal de Juiz de Fora, tendo como características semelhantes medidas da coroa e da raiz. As amostras foram divididas em grupos, de acordo com os preparos e tipos de retentores intrarradiculares. Aquelas já preparadas e finalizadas foram submetidas a um teste de resistência à fratura, onde uma força oblíqua em 45 graus com o longo eixo do dente foi aplicada. Observaram, entre os grupos em questão, que a análise estatística da amostra não apresentou diferenças significativas. De acordo com os tipos de fratura, foi observado que o grupo restaurado com retentor intrarradicular metálico apresentou mais fraturas longitudinais do canal radicular, enquanto os grupos restaurados com pinos de fibra de vidro e retentores metálicos pré-fabricados apresentaram predominantemente fraturas envolvendo o núcleo obturador e/ou retentor intrarradicular, prejudicando a estrutura radicular. Dessa maneira concluíram que a resistência à compressão das raízes foi semelhante, independentemente do sistema de retentores utilizados; porém, em relação ao tipo de fratura, os núcleos metálicos fundidos apresentaram a maior incidência de fraturas irreparáveis no remanescente radicular, levando à perda do elemento.

Em 2017, Verri et al., estudaram os pinos de fibra de vidro e metálicos, para análise de elementos finitos, para reconstrução de dentes sem férula. Para isso, obtiveram os modelos 3D a partir de uma tomografia computadorizada de um incisivo central superior. A simulação da coroa foi feita a partir do design externo do dente natural, e simularam a perda total do remanescente dentário (férula). O estudo simulou as propriedades dos materiais utilizados com base em um outro estudo; simulam duas cargas de 100 N uma axial, no longo eixo do dente e uma oblíqua, aplicada na superfície lingual com inclinação de 45° em relação ao longo eixo do dente. Os dados obtidos foram organizados em tabelas no Excel e submetidos a um programa de software, onde analisaram a distribuição normal da carga para posteriormente analisar as variâncias, verificando a influência dos tipos de pino e a direção de carga que foi aplicada. Os melhores resultados na distribuição da carga foram apresentados pelos pinos de fibra de vidro, independente da direção da carga aplicada; entretanto, para retentores intrarradiculares metálicos foram encontrados níveis de estresse maiores em ligas de NiCr. Embora os pinos de fibra de vidro tivessem apresentado melhor distribuição dos esforços, identificaram uma maior concentração de tensões de tração na raiz, principalmente na superfície oclusal, o que pode comprometer a longevidade do tratamento, pois pode gerar um risco elevado de falhas. Esses dados se aplicam clinicamente, pois as fraturas que ocorrem normalmente com pinos de fibra de vidro são na região cervical, normalmente, sendo falhas reparáveis. Já os retentores metálicos, apresentam uma maior taxa de falhas irreparáveis, pois estão ligadas à fratura radicular, em dentes sem férula, já que o preparo é menos conservador. Assim, concluíram que, os pinos de fibra de vidro apresentaram os melhores resultados para a restauração de dentes sem remanescente dentário (férula), pois mostrou menor tensão ao longo do retentor, mas maior tensão na região cervical do dente, o que pode afetar o prognóstico da restauração; em relação aos retentores intrarradiculares metálicos, a liga de NiCr apresentou maiores tensões, sendo AgPd e CuAl as ligas mais recomendadas para evitar possíveis falhas envolvendo fratura radicular.

Resende et al., em 2017, pesquisaram sobre a resistência à fratura de dentes endodonticamente tratados restaurados com diferentes tipos de pinos intrarradiculares. Selecionaram 60 incisivos centrais superiores, e dividiram em

grupos de acordo com as diferentes técnicas e materiais a serem utilizados. Os grupos foram divididos em: dentes hígidos se tratamento endodôntico, dentes tratados endodonticamente restaurados com resina, dentes tratados endodonticamente restaurados com pino de fibra de vidro, pino de fibra de carbono, retentor intrarradicular metálico fundido NiCr e retentor intrarradicular metálico fundido CuAl. A preparação das amostras foi baseada no tratamento endodôntico, seguido de preparo do dente para coroa total, preparo do dente para instalação de pino intrarradicular e inserção do pino no canal radicular. Todos os grupos foram preparados para coroa total metalocerâmica. Os preparos do canal radicular foram realizados com preservação de 4mm do material obturador endodôntico. Após os procedimentos de tratamento, os dentes foram incluídos em uma base de resina acrílica quimicamente ativada, para a simulação da inserção dos dentes no osso maxilar, o ligamento periodontal foi simulado com a aplicação de 20 camadas de sistema adesivo poliéter. Os dentes foram submetidos ao teste de resistência à fratura, uma bola de 2mm foi posicionada na região lingual dos incisivos e foi aplicada uma força de compressão de 0,5mm/min. O grupo que apresentou maior taxa de resistência à fratura foi o sem tratamento endodôntico, o qual foi preservado as estruturas intrarradiculares. Entre os grupos com introdução de pinos intrarradiculares, o que apresentou o maior desempenho foi o grupo restaurado com retentor intrarradicular metálico fundido em NiCr. Dessa maneira, concluíram que dentes hígidos são mais resistentes à fratura, já dentes tratados endodonticamente apresentam melhor desempenho se restaurados com retentores de liga metálica com NiCr.

Savychuk et al., em 2017, pesquisaram sobre a geração de tensão em dentes anteriores restaurados com retentores intrarradiculares de diferentes materiais em vários níveis de férula. Utilizaram dez modelos de tomografia computadorizada da região anterior da mandíbula e transferiram para um software para gerar os modelos 3D; utilizaram os incisivos laterais e caninos tratados endodonticamente para o estudo e preservaram em todas as amostras 5mm da guta percha apical e a espessura do cimento foi de 0,03mm para todos os casos. Realizaram um teste de carga com um carregamento oblíquo de 140N aplicado a uma ângulo de 135° do longo eixo do dente, e na borda incisal. Os valores de tensão calculados foram de tensão principal máxima e mínima, e compararam com os limites de falha e

compressão. Obtiveram como resultado a afirmação de que a presença de férula tem influência direta na tensão sob a dentina, mas que o tipo de dente em que será realizado o procedimento tem relação direta com esse fato. Explicaram essa afirmação com o fato de que os valores de tensão encontrados na amostra de um incisivo lateral inferior foram maiores do que em um canino inferior, pelas suas diferenças de dimensão. Em relação ao estresse sob a restauração, quando existe férula os valores de tensão também foram diminuídos. A partir destes achados, concluíram que, o dente a ser restaurado é um fator determinante ao planejar uma reabilitação protética com grande destruição estrutural; os incisivos laterais inferiores são mais prováveis de gerar altas tensões na dentina e nos elementos restauradores quando utilizado um pino, comparando a outros dentes com estruturas anatômicas mais volumosas, e o estresse é aumentado quando se realiza o preparo com férula; o preparo com férula, independente do pino a ser utilizado tem grande influência na integridade mecânica dos elementos restauradores; em relação aos pinos metálicos fundidos, uma boa indicação é para a restauração de caninos inferiores com férula, e na ausência desta, o núcleo em resina composta ou o pino de ionômero de vidro modificado por resina geram tensões elevadas, que podem atingir o limite de falha do material.

Em 2017, Komada et al., realizaram um estudo sobre o efeito dos pinos e fitas de fibra de vidro na resistência à fratura de dentes com canais radiculares alargados. Para isso, utilizaram sessenta incisivos inferiores bovinos extraídos e íntegros, dividiram em grupos experimentais de acordo com o material a ser utilizado, foram eles núcleo em resina composta, pinos de fibra de vidro com núcleo em resina composta, fitas cilíndricas de fibra de vidro e pino de fibra de vidro com cilindro e núcleo de resina composta. Todas as amostras foram preparadas com o mesmo protocolo de tratamento endodôntico e preparo para a colocação do pino. Após serem restaurados, todas as amostras foram fixadas e submetidas a uma carga oblíqua de 45°, até a ocorrência de fratura, registrando a carga máxima que cada dente suportou. Com isso, encontraram que o grupo que foi restaurado apenas com núcleo em resina composta foi o que apresentou a menor resistência a fratura, já o grupo que foi restaurado com a fita e o pino de fibra de vidro mostraram ser mais resistentes do que aqueles restaurados apenas com o pino de fibra de vidro, no caso de canais radiculares alargados. Em relação a fratura, a maioria das amostras

resultaram em fratura radicular, isso pois a pequena espessura da parede de dentina não é suficiente para suportar o esforço aplicado. Concluíram, dessa maneira que, a resistência à fratura dos pinos e núcleos confeccionados em resina composta foi melhorada pelo uso das fitas de fibra de vidro, em conjunto com o pino, isso pois o alargamento do canal radicular prejudica a resistência do dente, deixando o mais susceptível a ocorrência de fraturas, e essa combinação de fatores melhora essa taxa de falhas.

Haupt et al., em 2017, realizaram um estudo in vitro comparativo entre diferentes técnicas de remoção de pinos de fibra de vidro dos canais radiculares. Utilizaram 53 dentes humanos, todos uniradiculares com raízes retas, sendo esses os critérios principais de inclusão. O preparo e restauração dos dentes foram padronizados para garantir o parâmetro para avaliação, utilizaram o exame de tomografia computadorizada volumétrica para avaliar a eficácia da remoção do pino e do cimento das paredes remanescentes do canal e o tempo necessário para a remoção foi marcado em um cronômetro; foram comparados os sistemas de broca redonda, sistema de remoção DT-Post e o sistema SonicFlex. Para analisar a quantidade de dentina perdida, foi realizado um registro do resultado das tomografias em um software e as falhas foram analisadas de acordo com os acontecimentos de perfuração, desvio do eixo do canal e fratura radicular. De acordo com a eficácia, o sistema SonicFlex e de broca redonda deixaram uma menor quantidade de material remanescente, já a remoção com o kit foi mais eficaz na remoção de pinos de fibra de vidro. Em relação ao tempo, o kit de remoção exibiu menos tempo do que os sistemas com ponta SonicFlex e broca. E em relação a remoção de dentina, o sistema SonicFlex foi o que apresentou os melhores resultados, pois a quantidade de dentina removida foi semelhante para todos os tipos de pinos. Para as falhas, foram observadas as maiores ocorrências durante o procedimento de remoção com brocas redondas, que acarretou em perfuração lateral. Independentemente da técnica utilizada, a maior taxa de perfurações laterais foram observadas durante a remoção de pinos de fibra de vidro. Com isso concluíram que, não detectaram ainda já técnica com resultados satisfatórios quanto a remoção de pinos, relacionados a perda de dentina, tempo e segurança; é que as perfurações e desvios são problemas graves durante a realização do procedimento, independentemente da técnica utilizada.

Neumann et al., em 2018, realizou uma revisão sistemática sobre o efeito férula, seus efeitos e sua necessidade durante o preparo do dente para a restauração. Após a pesquisa, selecionaram 2595 artigos, dos quais apenas 8 foram incluídos no estudo, os períodos de avaliação variaram de 5 a 17 anos. Com isso, encontraram que em um dente com uma destruição coronária, em que se observa de 1,5 a 2mm de remanescente dentária a taxa de sobrevivência da restauração pode aumentar em 5% do tempo estimado, isso pois esta estrutura auxilia a dissipar as forças provenientes da mastigação, os autores relataram que o efeito férula foi mais importante na cimentação de pinos pré fabricados de titânio. A partir desse estudo, concluíram que a maioria dos estudo não conseguiu provar a eficácia da férula nas restaurações com pinos de fibra de vidro, seus resultados são mais notórios em restaurações indiretas; as diferentes direções de carga recebidas pelos dentes sugerem um comportamento único de acordo com a posição na arcada, o que significa que cada um deles, apresenta um prognóstico diferente do tratamento proposto, pois há maior risco de falha pelos princípios biomecânicos da restauração.

Garcia et al., em 2018 teve como objetivo analisar a semelhança das taxas de falhas de restaurações com retentores intrarradiculares em dentes anteriores e posteriores. Utilizaram de bases de dados online para obter os estudos que seriam analisados, submetendo alguns a meta-análise; e o Cochrane foi utilizado para avaliar a qualidade dos artigos, dentro dos artigos selecionados, utilizaram como parâmetro principal a análise da taxa de falhas. Três dos seis estudos selecionados, identificaram em dentes posteriores taxas de falhas mais altas, já um outro estudo relatou prevalência em dentes anteriores, relacionadas às forças oclusais e horizontais de tração e cisalhamento que estes elementos são submetidos. Entretanto obtiveram em dois estudos taxas semelhantes de falhas com determinados tipos de pinos para dentes anteriores e posteriores. As falhas analisadas foram fratura (da raiz ou do retentor), descolamento do pino e núcleo ou coroa, falha periodontal, falha endodôntica e cárie. Na análise de subgrupos, os tipos de material do retentor foi levado em consideração e tiveram que, apesar de os pinos com fibra de vidro reforçados terem um desempenho clínico melhor do que o de metal em forma de parafuso, não identificaram diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes tipos de materiais que compõe um retentor intrarradicular. Com isso, concluíram que as taxas de falhas encontradas em dentes

anteriores e posteriores restauradas com retentores intrarradiculares são semelhantes, e observaram a necessidade de estudos clínicos mais longos.

Em 2019, Batista et al., fizeram um estudo sobre a influência do efeito férula na falha de restaurações de pinos e núcleos reforçados com fibra. Para o desenvolvimento da pesquisa realizaram busca em bancos de dados bibliográficos online, como o pubmed, Medline e Scopus, selecionaram primeiramente 276 artigos, dos quais foram analisados e apenas 4 foram submetidos para a meta-análise, a taxa de sobrevivência das restaurações foi calculada considerando a quantidade de dentina remanescente e a taxa de falha foi definida de acordo com o número de restaurações que apresentaram falha em relação a quantidade de restaurações realizadas. O método de avaliação da qualidade das restaurações foi o exame radiográfico com ampliação de imagem, nenhuma diferença estatisticamente relevante foi encontrada quando analisaram a taxa de falhas, porém o grupo sem férula apresentou um número maior de falhas. Com isso, concluíram que o efeito férula não apresentou dados significativamente relevantes quanto à redução da taxa de falhas em dentes endodonticamente tratados comparado com a ausência desse remanescente.

Sarkis-Onofre et al., em 2020, fizeram uma comparação entre pinos de fibra de vidro e metálicos fundidos em dentes sem férula. Para delimitar o padrão de pacientes participantes, descartaram pacientes com lesões de cárie e doença periodontal, sendo admitidos apenas os pacientes com uma boa saúde bucal, que apresentavam dentes anteriores ou posteriores endodonticamente tratados com, no máximo, 0,5 mm de férula. As falhas foram divididas entre aquelas que comprometem totalmente a estrutura radicular, na qual resultam na exodontia do elemento, e a descolagem do pino, sendo essas falhas absolutas e relativas, respectivamente. Os resultados mostraram que o teste log-rank, estatisticamente, não apresentou diferenças significativas; porém, a falha anual para retentores intrarradiculares metálicos fundidos foi 0,5% menor do que para pinos de fibra de vidro, no geral observaram 23 falhas, sendo 17 delas relacionadas com pinos de fibra de vidro e 6 a retentores metálicos. Ainda analisaram que a taxa de falha anual para dentes anteriores foi de 0,5% enquanto para dentes posteriores, a taxa calculada foi de 2,5%. Com base nesse estudo, observaram que os dois tipos de sistemas de retentores podem ser

escolhidos para a reabilitação de dentes tratados endodonticamente que não apresentam remanescente dental suficiente. Concluíram então, que ambos os sistemas apresentaram desempenho clínico favorável, sendo necessário estudos que prolonguem o tempo de observação, para confirmar a resistência dos diferentes sistemas de retenção intrarradicular com o passar dos anos.

Palepwad e Kulkarni, em 2020, realizaram um estudo *in vitro* comparando a resistência à fratura dos pinos de zircônia, fibra de vidro e retentor intrarradicular metálico fundido com diferentes comprimentos. Para isso, utilizaram 60 incisivos centrais íntegros, com comprimentos radiculares semelhantes de 16 e 10 mm, e o preparo de todos os elementos foram padronizados, para a comparação dos resultados, e mantiveram uma férula de 2mm. Cada grupo de pinos foi dividido em subgrupos de acordo com o comprimento dos pinos, que foram de 6mm e 8mm; todos os retentores foram cimentados com cimento resinoso de dupla polimerização. Para o teste de carga as amostras foram submetidas a forças em direção oblíqua em relação ao longo eixo do dente com um ângulo de 130° para simular os esforços mastigatórios, o limite foi de acordo com a carga que o dente suportou até a falha, sendo essa a fratura da raiz ou descolamento do sistema retentor-núcleo. Os resultados obtidos foram, de que não houveram diferenças significativas na resistência à fratura entre os grupos, com os diferentes tamanhos de pinos, entretanto os grupos de retentor intrarradicular metálico fundido e pinos de zircônia os valores de resistência à fratura foram semelhantes, quanto para os pinos de fibra de vidro esse valor foi menor. As fraturas encontradas foram mais favoráveis nos grupos de pinos de fibra de vidro e pino de zirconia, do que no grupo de retentor intrarradicular metálico fundido. Com isso, concluíram que os pinos de fibra de vidro apresentam menor resistência à fratura em comparação com os demais grupos, o comprimento para pinos de zircônia e metálicos pode ser de no mínimo um terço da raiz, enquanto os pinos de fibra de vidro necessitam de pelo menos metade do tamanho da raiz. Os grupos de pinos de zircônia e de fibra de vidro apresentaram taxas maiores de fraturas favoráveis o que torna estes retentores excelentes opções para restaurações estéticas de dentes endodonticamente tratados.

Em 2020, Giroto et al., fizeram uma revisão sistemática sobre as principais escolhas na restauração de dentes endodonticamente tratados. Utilizaram bases de dados

como PubMed e Scopus para selecionar os arquivos que passariam pela triagem para inclusão no estudo, foram selecionados primeiramente 636 artigos, dos quais apenas 25 foram incluídos nesta revisão. Os objetivos do estudo foram avaliar os dados sobre os tipos de pinos utilizados pelos dentistas nas restaurações de dentes endodonticamente tratados e as taxas de falhas de pinos intrarradiculares relacionadas ao cimento utilizado. Os resultados apontaram que, a maior porcentagem de pinos utilizados em odontologia são os do tipo pré-fabricado, seguido de retentores intrarradiculares metálicos fundidos; e as preferências de cimento para a retenção de pinos dentro do canal radicular vem em primeiro lugar por cimentos com base resinosa, que foi mais utilizado na literatura como preferência para cimentação de pinos pré-fabricados, seguido de cimento de fosfato de zinco, que foi mais utilizado para a cimentação de retentores metálicos, e cimento de ionômero de vidro. Encontraram como resultado, que a maior taxa de sobrevivência foi de dentes restaurados com retentores intrarradiculares metálicos fundidos, principalmente em maior tempo de acompanhamento, mas salientaram que os pinos de fibra de vidro precisam ser estudados com maiores períodos de acompanhamento e que em 9 anos, ambos os tipos de pinos apresentaram um desempenho semelhante. Com isso, concluíram que, as preferências nas técnicas restauradoras de dentes endodonticamente tratados mudaram ao longo do tempo, desde retentores metálicos fundidos até os pinos de fibra de vidro pré-fabricados são principalmente influenciados pela experiência clínica dos dentistas, assim como pela formação em pós graduação; e ainda, afirmaram que os resultados dos estudos devem ser interpretados com o máximo de cuidado, pois a maioria dos estudos relataram dados em falta para a conclusão mais completa da revisão, o que pode induzir o profissional a preconceitos podendo comprometer a veracidade e taxa de confiança dos dados apresentados.

Gutiérrez et al., em 2022, estudaram a eficácia dos pinos de fibra de vidro feitos em CAD/CAM para restaurar dentes endodonticamente tratados. Para isso, realizaram uma revisão sistemática para analisar os retentores segundo a resistência à fratura, a resistência da união pino, cimento e dentina, a adaptação do pino nas parede do canal, e a espessura da camada de cimento; compararam os pinos de fibra de vidro feitos pela técnica CAD/CAM com os pinos de fibra de vidro pré fabricados e retentores intrarradiculares metálicos. Dos 53 estudos selecionados para a revisão,

apenas 7 foram incluídos para leitura após passarem pelos critérios de elegibilidade. Não encontraram diferenças relevantes sobre a resistência à fratura dos pinos de fibra de vidro pré fabricados e os CAD/CAM, e a quantidade de remanescente dental influenciou esse resultado, aumentando a resistência. De acordo com a resistência na união do cimento, os pinos de fibra de vidro CAD/CAM apresentaram os melhores valores, principalmente no terço coronal; também não relataram falhas catastróficas perante o uso de pinos de fibra de vidro CAD/CAM ou pinos CAD/CAM de cerâmica. Em relação às falhas, os pinos de fibra de vidro são mais propensos ao descolamento do retentor, enquanto os metálicos são as fraturas radiculares ou fratura do pino, assim como a descimentação e alguns estudos relataram que as falhas dos pinos CAD/CAM também estão relacionadas à fratura radicular. Com isso, concluíram que os pinos tiveram resultados agradáveis em relação a retenção, resistência de união e de fratura e adaptação em comparação com os outros tipos de pinos, embora seja uma técnica que ainda precisa ser melhor estudada e desenvolvida, com estudos clínicos de longo prazo, os pinos CAD/CAM são excelentes alternativas para a restauração de dentes endodonticamente tratados.

Tsintsadze et al., em 2022, pesquisaram sobre as taxas de sobrevivência e falha de dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos de fibra de vidro ou retentores intrarradulares metálicos. Realizaram uma busca em bases de dados em conjunto com uma busca manual; para seleção dos artigos foram usados termos específicos e filtros e para a elegibilidade os estudos deveriam atender ao requisito de serem Estudos Clínicos humanos Randomizados. A exclusão dos artigos foi determinada de acordo com a disponibilidade de texto em inglês e publicações duplicadas. Após isso, foi realizada uma triagem de 3 etapas por 2 autores diferentes, que utilizaram o método de identificação dos títulos, triagem, elegibilidade e inclusão. Os estudos foram avaliados quanto a falha total, sobrevivência, sucesso e taxas anuais de falha, além de ter sido calculado o tempo médio de acompanhamento e o número de participantes e dentes dos estudos analisados. De 7 estudos triados pelo diagrama de fluxo, 4 foram submetidos a meta-análise e 3 à análise parcial, pela falta de um grupo de controle. Os resultados das meta-análises não tiveram significância estatística. O tempo de acompanhamento dos estudos foi de uma média de 4,26 anos, com 822 participantes do estudo e 1106 dentes analisados. A meta-análise teve como resultado uma taxa de sobrevivência de

92,8% para dentes tratados endodonticamente e restaurados com pino de fibra de vidro, enquanto aqueles restaurados com pinos metálicos atingiram 78,1%. Com relação à taxa de sucesso global, 83,4% para dentes restaurados com pinos de fibra de vidro e 86,9% em relação a dentes restaurados com retentores de metal. Sorensen e Martinoff (ano), citados pelos autores, apontaram que o uso de pinos e núcleos fundidos cônicos poderia aumentar o número de falhas irreversíveis levando à inevitável extração dentária, possivelmente porque o módulo de elasticidade mais alto dos pinos metálicos causa concentração de tensão. As conclusões retiradas da revisão sistemática e meta-análise foram que não houve diferenças no que se refere à taxa de sobrevivência e sucesso ao reabilitar dentes endodonticamente tratados com pinos de fibra de vidro ou metal. Ambos os sistemas representam materiais confiáveis quando o tratamento com pinos é indicado. E por fim, concluíram que o uso de retentores intrarradiculares metálicos pode estar associado ao aumento da taxa de fratura radicular, assim como o uso de pinos de fibra pode estar associados ao aumento da taxa de cárie secundária.

Em 2022, de Carvalho et. al, fizeram uma análise sobre a falha de incisivos superiores com tratamento endodôntico, restaurados sem férula ou pinos intrarradiculares. Escolheram 45 incisivos de origem bovina, com tamanhos semelhantes, e dividiram em três grupos diferentes de estudo, o primeiro com pino de fibra de vidro e núcleo em resina composta convencional, o segundo sem retentor restaurado com resina composta convencional, o terceiro também sem retentor e restaurado com resina bulk-fill e por último, o grupo sem retentor restaurado com resina bulk-fill reforçada com fibra. Todas as estruturas feitas com resina, foram padronizadas para obter um resultado mais homogêneo, assim como o preparo e cimentação das coroas seguiram um protocolo definido. Realizaram a simulação de mastigação com uma carga de 100 N aumentando mais 100 N a cada 15.00 ciclos até atingir 1000 N aplicada a uma ângulo de 30° com o dente. Os testes foram gravados para detectar o instante em que o dente não suporta a carga e apresenta a falha. Encontraram, com esse estudo, que os grupos restaurados sem um retentor intrarradiuclar, tiveram taxas de falha tenham sido semelhantes, o grupo que teve a restauração feita com resina bulk-fill reforçada com fibra de vidro teve um desempenho melhor ao comparar com o grupo que teve a restauração com pino de

fibra de vidro e núcleo em resina composta. Outra consideração abordada por eles é de que, se tratando de um dente com tratamento endodôntico e uma destruição coronal, deve-se questionar o uso de retentores, pois as falhas apresentadas por uma restauração com pino pode passar despercebida, como uma infiltração bacteriana, podendo trazer diversos prejuízos à saúde do paciente, e no caso da restauração sem o retentor, as falhas acontecem de forma que o paciente percebe e consulta o profissional, tendo melhores chances de sobrevivência do dente. e com isso, concluíram que o uso de pinos de fibra de vidro não aumentaram o tempo de sobrevivência do dente endodonticamente tratado e restaurado; e as falhas catastróficas foram menos percebidas em restaurações de resina composta sem um retentor intrarradicular.

Alshabib et al., em 2023, realizaram uma revisão aprofundada sobre os sistemas de pinos de fibra, dando enfoque à evolução, prática atual e as direções futuras. Para isso utilizaram 150 artigos retirados de bases de dados para o desenvolvimento da revisão e desenvolveram a análise para diversos critérios do uso de pinos, como a longevidade e taxas de falhas, as considerações biomecânicas e os avanços das técnicas de preparo e cimentação. Em relação a longevidade das restaurações, os pinos de fibra de vidro apresentam como falha principal o descolamento do retentor, que são consideradas falhas reparáveis, onde pode-se intervir novamente sem a perda do elemento, entretanto essas falhas acontecem de acordo com alguns fatores dependendo da estrutura remanescente do dente, do tipo de dente, da posição deste na arcada, entre outros critérios que influenciam no funcionamento do elemento dentário. De acordo com a distribuição de forças, está diretamente relacionada com qual o dente que receberá o pino, pois cada tipo de dente recebe uma força em direções diferentes; os dentes anteriores recebem forças oblíquas durante a mastigação, portanto a área de maior susceptibilidade é o terço cervical, os materiais que apresentaram o melhor desempenho nessa região, segundo os autores, foram os pinos de fibra de vidro e de carbono. Obtiveram como resultado também que, o efeito férula aumenta a estabilidade da restauração, e têm como principal objetivo assegurar a integridade dental, prevenindo o risco de fraturas. Além disso, concluíram que, quanto maior o diâmetro do pino, menor é a resistência

à fratura do dente, pois necessita de um preparo maior, o que deixa as paredes radiculares finas e susceptíveis à fratura.

4. DISCUSSÃO

O uso de retentores intrarradiculares é uma prática comum na odontologia para a reabilitação de dentes endodonticamente tratados com grande destruição coronária. Muitos profissionais compartilham das mesmas dúvidas nos dias atuais, sobre quais são as principais indicações dos retentores, e em quais situações específicas, esses dispositivos apresentam melhor desempenho. A cerca disso, Garcia et al. (2018), mostrou que o maior número de falhas estão presentes nos dentes anteriores, pois esses, juntamente com os pré molares, recebem forças oclusais longitudinais e oblíquas de compressão e cisalhamento. Soares et al (2012) e Marchionatti et al. (2017) também concordaram com essa afirmação, pois apresentam uma taxa até três vezes maior de falhas em incisivos e caninos quando comparados aos pré molares, pois a ação das forças horizontais agem na flexão do pino.

Em relação a quantidade de remanescente dental presente para a restauração, Garcia et al. (2018) ressaltam que a qualidade e a quantidade da férula são fatores decisivos para o sucesso do procedimento restaurador em dentes endodonticamente tratados com destruição coronária. Assim, Ferrari et al. (2007) e Marchionatti et al. (2017) concordam dizendo que para pinos de fibra e metálicos, a grande maioria dos casos de descimentação está relacionada a dentes contendo uma única parede ou mesmo, em dentes privados de férula. Batista et al. (2019) analisaram que a linha de cimentação é uma das regiões mais propensas a erros e completaram relatando que a presença de férula não diminui o risco de falha do sistema pino e núcleo de fibra, quando comparado à ausência desta. Em contrapartida, Juloski et al. (2014) afirmam que a férula de 2mm não é suficiente para evitar falhas na restauração retida por pinos de fibra, entretanto, relatou resultados desejáveis de diminuição de tensões e preservação do sistema frente ao fenômeno de descolagem, quando analisou modelos com férula de 3mm. Da mesma forma, Alshabib et al. (2023), Naumann et al. (2018), Verri et al. (2017) e Resende et al. (2017) relatam em suas pesquisas que para a reabilitação de dentes endodonticamente tratados com retentores intrarradiculares, a quantidade de remanescente coronário (férula) é de extrema importância, recomendam um mínimo de 1mm de férula, e salientam ainda que, para melhorar em 5% a longevidade da restauração, idealmente a férula deve ter entre 1,5 a 2mm.

De acordo com os diversos tipos de materiais disponíveis no mercado, os autores divergem na escolha do material do retentor para cada caso clínico. Tsintsadze et al. (2022), ressaltam que a maior taxa de sobrevivência, o menor número de falhas endodônticas, fraturas radiculares e deslocamento do pino foram relacionadas ao uso de pinos de fibra de vidro. Bosso et al. (2015) e Verri et al. (2017), concordam quando afirmam que os pinos de fibra de vidro possuem um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que permite uma melhor dissipação de forças e reduz o risco de fraturas radiculares. Barcellos et al. (2013) e Gutiérrez et al. (2015) analisaram que, os pinos de fibra de vidro pré fabricados apresentam um tamanho padronizado, o que pode influenciar a estabilidade no caso de um canal alargado, por exemplo. Nesses casos, recomendam realizar a adaptação do pino ao canal radicular com resina composta, para que assim, confira uma melhor resistência ao elemento restaurado. Verri et al. (2017) explica que o uso de pinos de fibra de vidro apresenta um melhor resultado em relação às semelhanças com o módulos de elasticidade dentinário, porém expõe que o uso desse tipo de retentor deve ser evitado quando o elemento dentário apresenta pouca ou nenhuma estrutura coronária remanescente, pois a tensão que será aplicada pode comprometer o desempenho do sistema adesivo da restauração. Com isso, Soares et al. (2012) e Marchionatti et al. (2017) apresentaram as falhas mais recorrentes quando do uso de pinos de fibra de vidro, e estas estão relacionadas a: aparecimento de lesões apicais e deslocamento do pino, coroa e núcleo. Estas falhas, porém, são passíveis de reparação simples, que consistiria em retratamento endodôntico e uma nova cimentação, o que prolonga o tempo de sobrevivência do elemento reabilitado.

Em relação aos retentores intrarradiculares metálicos, por sua vez, Resende et al. (2017) ressaltam que a liga de níquel cromo apresenta uma superioridade sobre os pinos de fibra de vidro, pois o maior módulo de elasticidade desta liga permite que o material suporte maiores cargas sem sofrer falhas. Além disso, a melhor adaptação do pino às paredes do canal requer uma menor camada de cimento, o que reduz as tensões transmitidas sobre a raiz. Tsintsadze et al. (2022) encontraram maiores taxas de sucesso e menores taxas de falha, menor índice de cárie secundária e falhas na coroa quando os elementos foram reabilitados com retentores intrarradiculares metálicos fundidos. Entretanto, o uso de retentores em

formato cônico pode levar ao aumento da chance de fratura radicular, com possível necessidade de extração do dente. Bosso et al. (2015) completam essa teoria, quando observam que durante a aplicação de forças oblíquas observou-se um maior estresse apical quando o dente foi reabilitado com retentor metálico fundido, culminando em um prognóstico ruim. Gehrcke et al. (2017), Savychuk et al. (2017) e Verri et al. (2017) indicaram o uso de retentores intrarradiciais metálicos fundidos quando o elemento apresenta pouca ou nenhuma estrutura dentária remanescente, situação em que se deve evitar o uso de pinos pré-fabricados. Barcellos et al. (2013) e Soares et al. (2012) relataram que os retentores metálicos fundidos apresentaram uma maior taxa de falhas irreparáveis, aquelas que levam a extração do dente, como fratura radicular, isso pois estes materiais concentram as tensões em áreas de difícil controle de falha, pois apresentam um alto módulo de elasticidade quando comparado ao da dentina, o que aumenta a taxa de fratura radicular, principalmente nas regiões onde a raiz se encontra mais delgada devido ao preparo.

Resende et al. (2017) apontaram que dentes com grande destruição coronária vão apresentar melhores resultados se forem reabilitados com um retentor intrarradicular, e que o uso destes ajuda a tornar as falhas na restauração reversíveis, além disso, mostrou que a preservação da férula é um fator determinante para conferir maior resistência à fratura nos elementos tratados endodonticamente. Gehrcke et al. (2017) observaram que a resistência à fratura dos dentes não demonstrou grandes diferenças estatisticamente significantes quando restaurados com algum tipo de pino. Quanto ao tipo de fratura, os dentes restaurados com pinos de fibra de vidro apresentaram maior incidência no terço cervical, enquanto que os restaurados com retentores intrarradiciais metálicos fundidos apresentaram mais fraturas do tipo irreversível, localizadas nos terços médio e apical do dente. Palepwad e Kulkarni (2020) indicaram que fatores como a quantidade de férula; localização desta estrutura; uso de retentor intrarradicular e as características dele (módulo de elasticidade) são decisivos quando se discute a susceptibilidade à fratura de dentes endodonticamente tratados. Gutiérrez et al. (2022) e Komada et al. (2022) apontaram que o módulo de elasticidade do material utilizado para a confecção do pino influencia na resistência à fratura, pois estes precisam ter propriedades que atuem no equilíbrio e dissipação adequada dos esforços que o elemento dental está suscetível a receber.

Em relação às técnicas de remoção do retentor, Haupt et al. (2018) relataram que a menor quantidade de remanescente foi retirada quando utilizaram o sistema de vibração ultrassônica e brocas haste longa para a remoção independentemente do tipo de pino. Entretanto para os pinos de fibra de vidro, a técnica mais eficaz foi com um sistema específico de remoção de pinos intrarradiculares (DTPost). Castrisos e Abott (2002), concordaram com o fato de que o método mais utilizado foi o de vibração ultrassônica e ainda ressaltaram que o motivo mais comum dos profissionais evitarem a remoção dos retentores, é o risco de perfuração radicular. Entretanto, analisaram que a frequência de acontecer perfurações e fraturas durante a retirada do retentor é inferior a 0,002% dos casos analisados.

5. Conclusão

Com base no estudo, conclui-se que:

- A maior taxa de falhas foi observada na região dos dentes anteriores, em razão das forças que estes elementos recebem;
- A quantidade mínima de férula ideal para uma maior longevidade da restauração com retenção intrarradicular é de 1,5 a 2mm;
- O pino de fibra de vidro apresenta módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, reduzindo o número de fraturas radiculares, porém não é recomendado seu uso em dentes sem férula.
- Retentores intrarradiculares metálicos fundidos possuem melhor adaptação ao canal radicular, porém seu formato cônico pode aumentar o risco de fraturas radiculares, levando a fratura radicular e, conseqüentemente, a extração do elemento dental.
- Estudos posteriores com tempo de observação mais longo são necessários para avaliar a longevidade desses diferentes tipos de materiais, assim como os métodos de remoção dos retentores intrarradiculares.

REFERÊNCIAS

- ALSHABIB, Abdulrahman et al. Dental Fiber-Post Systems: An In-Depth Review of Their Evolution, Current Practice and Future Directions. *Bioengineering*, v. 10, n. 5, p. 551, 2023.
- BARCELLOS, Ramiro Rocha et al. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intra-radicular post: The effects of post system and dentine thickness. *Journal of biomechanics*, v. 46, n. 15, p. 2572-2577. 2013.
- BATISTA, Victor Eduardo de Souza et al. Influence of the ferrule effect on the failure of fiber-reinforced composite post-and-core restorations: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*, v. 123, n. 2, p. 239-245. 2020.
- BOSSO, Katia et al. Stress Generated by Customized Glass Fiber Posts and Other Types by Photoelastic Analysis. *Brazilian Dental Journal*, v. 3, n. 26, p. 222-227. Mar/2015.
- CARVALHO, Marco et al. Fatigue and failure analysis of restored endodontically treated maxillary incisors without a dowel or ferrule. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2021. DOI: 10.1016/j.prosdent.2021.07.007.
- CASTRISOS, T e ABBOTT, Paul V. A survey of methods used for post removal in specialist endodontic practice. *International endodontic journal*, v. 35, n. 2, p. 172-180. 2002.
- FERRARI, M. et al. Post Placement Affects Survival of Endodontically Treated Premolars. *Journal of Dental Research*. v. 86, n. 8, p. 729-734, ago/2007.
- GARCIA, Paula Pontes et al., Do anterior and posterior teeth treated with post-and-core restorations have similar failure rates? A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.08.004>.
- GEHRCKE, Vanessa et al. Fracture Strength of Flared Root Canals Restored with Different Post Systems. *European Endodontic Journal*, v. 2, n. 24, p. 2 - 6. Out./2017.
- GIROTTTO, Luiza Paloma S. et al. Restorative preferences and choices of dentists and students for restoring endodontically treated teeth: A systematic review of survey studies. *The Journal of prosthetic dentistry*, v. 126, n. 4, p. 489-489. 2021.
- GUTIÉRREZ, Maira Alejandra et al. Efficacy of CAD/CAM Glass Fiber Posts for the Restoration of Endodontically Treated Teeth. *International journal of biomaterials*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/8621835>
- HAUPT, Franziska et al. A comparative in vitro study of different techniques for removal of fibre posts from root canals. *Australian endodontic journal : the journal of the Australian Society of Endodontology*, v. 44, n. 3, p. 245-250. 2018.

JULOSKI, Jelena et al. The effect of ferrule height on stress distribution within a tooth restored with fibre posts and ceramic crown: A finite element analysis. *Dental Materials*, v. 30, n. 12, p. 1304-1315. 2014.

KOMADA, Wataru et al. The effect of glass fiber posts and ribbons on the fracture strength of teeth with flared root canals restored using composite resin post and cores. *Journal of Prosthodontic Research*, v. 62, n. 1, p. 97-103. 2018.

MARCHIONATTI, Ana Maria Estivaleta et al. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. *Brazilian oral research*, v. 31, n. 3, p. e64. 2017.

NAUMANN, Michael et al. "Ferrule Comes First. Post Is Second!" Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review. *Journal of Endodontics*, v. 44, n. 2, p. 212-219. 2018.

PALEPWAD, Ashutosh B, KULKARNI, Rahul Shyamrao. In vitro fracture resistance of zirconia, glass-fiber, and cast metal posts with different lengths. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. v. 20, n. 2, p. 202-207. 2020.

RESENDE, Lucy Coimbra de Magalhães et al. Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored with Different Types of Intracanal Posts. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, Paraíba*, v. 17, n. 1, p. 1-12, nov. 2017.

SARKIS-ONOFRE, Rafael et al. Randomized controlled trial comparing glass fiber posts and cast metal posts. *Journal of Dentistry*, v. 96, abr/2020. DOI: 10.1016/j.jdent.2020.103334.

SAVYCHUK, Anatolii et al. Stress generation in mandibular anterior teeth restored with different types of post-and-core at various levels of ferrule. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 119, n. 6, p. 965-974. 2018.

SOARES, Carlos José et al. Longitudinal Clinical Evaluation of Post Systems: A Literature Review. *Brazilian Dental Journal*, v. 23, n. 2, p. 135-740. 2012.

TSINTSADZE, Nino et al. Comparing survival rates of endodontically treated teeth restored either with glass-fiber-reinforced or metal posts: A systematic review and meta-analyses. *The Journal of Prosthetic Dentistry, United States*, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.01.003>.

VERRI, Fellippo Ramos et al. Three-dimensional finite element analysis of glass fiber and cast metal posts with different alloys for reconstruction of teeth without ferrule. *Journal of Medical Engineering & Technology*, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03091902.2017.1385655>.

DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR

Declaro para os devidos fins que o aluno(a) **Livia Rodrigues Coelho R.A.: 10098810** do curso de **Odontologia** fez as correções indicadas pela Banca examinadora, sendo considerado o seu TG (Trabalho de Graduação) apto para inserir no Repositório da Universidade de Taubaté.

Taubaté, 12 de Dezembro de 2023.



Assinatura do orientador(a)




UNITAU
Universidade de Taubaté

Página de assinaturas



Ana Damasceno
098.678.748-54
Signatário

HISTÓRICO

- 12 dez 2023**
11:54:33  **Lívia Rodrigues Coelho** criou este documento. (E-mail: liviarodrigues19.lvr@gmail.com)
- 12 dez 2023**
15:30:38  **Ana Paula Lima Guidi Damasceno** (E-mail: anaguididamasceno@gmail.com, CPF: 098.678.748-54) visualizou este documento por meio do IP 186.236.83.62 localizado em Caraguatatuba - Sao Paulo - Brazil
- 12 dez 2023**
15:32:42  **Ana Paula Lima Guidi Damasceno** (E-mail: anaguididamasceno@gmail.com, CPF: 098.678.748-54) assinou este documento por meio do IP 186.236.83.62 localizado em Caraguatatuba - Sao Paulo - Brazil

